

Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**



Treball de fi de màster

*Títol: Anàlisi i comparativa de mètodes per a transformar cicles
formatius convencionals a cicles formatius per projectes.*

Cognoms: Olagorta Ariza

Nom: Robert

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació
Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i
Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Formació professional

Director/a: Fatos Xhafa Xhafa

Data de lectura: 21/6/2018

Índex

1. INTRODUCCIÓ.....	4
I. CONTEXT.....	4
II. ABAST	5
III. AMBIT D'APLICACIÓ	5
2. HISTORIA	6
3. QUÈ ÉS L'ABP.....	7
I. AVANTATGES DE L'ABP	9
II. INCONVENIENTS DE L'ABP	10
4. PROJECTES, PROBLEMES I REPTES	11
I. APRENTATGE BASAT EN PROJECTES.....	11
II. APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES.....	11
III. APRENTATGE BASAT EN REPTES.....	12
IV. COMPARATIVA	13
5. LES VARIANTS DE L'ABP -	15
I. EL MODEL EN 7 PASSOS DE MAASTRICHT.....	15
II. EL MODEL ORIENTAL – ESTIL DE HONG KONG.....	17
III. EL MODEL OCCIDENTAL (MEDITERRANIA)– ABP 4X4	18
6. L'ABP A LA SECUNDARIA	19
7. L'ABP EN ELS CICLES FORMATIUS.....	20
Principis de l'ABP - Justificació	20
Algunes diferències entre fer projectes i treballar amb l'ABP	21
Guia d'aplicació a l'escola	21
Fases del projecte.....	22
Una altra variant.....	22
8. AVALUACIÓ DE L'ABP	23
9. COMPARATIVA-classificació	24
I. Segons el nombre d'alumnes	26
II. Segons la idiosincràsia dels alumnes.....	26

III.	Segons els passos a realitzar	26
IV.	Taula resum	27
10.	APLICACIÓ DE L'ABP A CFGM D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES.....	28
I.	OBJECTIUS	28
II.	METODOLOGIA.....	28
III.	CONTEXT.....	29
IV.	CONTINGUT	30
V.	AVALUACIÓ.....	36
VI.	RESULTATS.....	39
VII.	CONCLUSIONS	41
11.	CONCLUSIONS	42
	Futures línies de treball.....	42
	Bibliografia	43
	ANNEX I – PRESENTACIÓ ABP AL CENTRE DE PRACTIQUES	45

1. INTRODUCCIÓ

L'aprenentatge basat en projectes es presenta com una possible solució a la falta d'atenció i motivació de l'alumnat del s.XXI. Es presenta com una alternativa a la metodologia tradicional de la classe magistral però és sens dubte una adaptació de la docència a l'evolució de la societat. Una societat immersa en l'era de les comunicacions i on el coneixement pur ja no té el valor que tenia anys ençà. En l'actualitat cal prioritzar la capacitat de gestionar, adquirir, utilitzar i transmetre aquest coneixement. Aquesta capacitat, transmutada amb els diferents infinitius exposats s'anomena competència. Les competències són el pilar de treball d'aquesta nova metodologia i seran cada vegada més importants en el món de l'educació i la formació.

Concretament en els darrers anys estan sorgint noves competències derivades de la incorporació cada vegada més acusada de les TIC. El treball simultani (síncron) a través de plataformes TIC, el fet de compartir la informació en un núvol comú, la comunicació via correu electrònic (asíncrona) són alguns dels aspectes importants que seran de vital importància a partir d'avui mateix i incorporar-ho als currículums serà vital per garantir l'èxit formatiu de l'alumnat.

Les plataformes TIC ja ofereixen a l'actualitat un suport molt important per al correcte desenvolupament dels cursos. En aquest treball concretament es fa el desenvolupament d'una unitat formativa que tracta precisament del domini dels fulls de càlculs i del programari de disseny d'instal·lacions elèctriques.

Donada la gran variabilitat d'opcions i formes que existeixen d'implementar una metodologia, cal establir criteris per tal de poder comparar-les. La metodologia d'aprenentatge basat en projectes és una metodologia en constant evolució (si bé qualsevol metodologia en el món de l'educació és canviant) doncs es troba en un estat incipient ja que en la majoria de centres d'aquest país, encara no s'implementa.

En aquesta secció es defineix el context, l'abast així com l'àmbit d'aplicació del treball.

I. CONTEXT

Aquest treball s'engloba dins de la metodologia d'aprenentatge basat en projectes. Davant la gran quantitat de documentació que apareix en la bibliografia sobre el mètode, és necessària una normalització o classificació per a poder discernir i valorar els avantatges i inconvenients d'una variant o una altra. Aquest treball pretén posar una mica de llum en aquest sentit.

Aprofitant les practiques que es realitzen en el màster del qual aquest treball n'és l'acabament, es realitza una comparativa entre el treball ABP i el seguiment d'un dossier amb alumnat de CFGM d'instal·lacions elèctriques, al centre de pràctiques. D'aquesta manera es vol contribuir amb aquest petit assaig a identificar i avaluar els avantatges i inconvenients d'aquesta metodologia.

II. ABAST

Donat que la bibliografia referent a l'ABP és inabastable, cal marcar uns límits que determinaran la longitud i profunditat del treball. Es farà una breu revisió de les principals variants metodològiques sorgides al llarg de la història, les tres grans variants; el model de Maastricht, l'oriental i el 4x4. També s'analitzarà la diferència que presenten els diferents enfocaments a l'ABP, ja sigui en la seva forma de projectes, problemes o reptes i que poden crear certa confusió. Finalment es presentaran dues taules comparatives que volen ser una ajuda a la presa de decisions alhora de implementar aquesta metodologia.

III. AMBIT D'APLICACIÓ

La metodologia de l'ABP és una metodologia integral, que es pot aplicar en la majoria d'àmbits de l'educació.

A (Torp, 2002) es detallen diferents idees per aplicar l'ABP en la primària, la secundària i la universitat.

En aquest treball es posarà èmfasi en l'aplicació en la FP, si bé la bibliografia trobada en la seva gran majoria no l'aplica a la FP.

S'utilitzarà la guia del docent i de l'alumne realitzada pel centre de pràctiques als seus mòduls de formació professional per tal d'implementar aquesta metodologia, ja que és una guia específica per a la FP i pot ajudar molt a enfocar aquest treball.

S'utilitzarà altra bibliografia per acabar de matisar totes les vessants que permeti el temps de dedicació al projecte.

2. HISTORIA

Segons (Neufeld, 1974) l'ABP en la seva variant d'aprenentatge basat en problemes, es va originar per primera vegada el 1969 al Canadà a la facultat de medicina de la universitat de McMaster amb l'objectiu de proporcionar a l'alumnat casos realistes que els permetessin explorar i resoldre de forma autònoma.

A partir d'aquesta exploració i cerca de resultats de forma autònoma l'alumnat aprenia de forma significativa, profunda i meditada els coneixements i sobre tot les capacitats.

Durant la dècada del 1970 es va estendre a les universitats de Limburg, Maastricht, Països Baixos i Ålborg, Dinamarca però es va enfocar més als projectes que als problemes que havien treballat a la facultat de medicina, així va néixer l'aprenentatge basat en projectes, (Font, 2004).

A partir d'aquí van aparèixer diferents necessitats, la més notable, la d'augmentar el nombre d'estudiants que poguessin participar de la metodologia. La metodologia inicial de McMaster permetia treballar amb grups de 6 a 12 estudiants, la metodologia de Maastricht permetia treballar amb 20-35 estudiants i la metodologia de Hong Kong que permetia treballar amb 50-70 alumnes. Aquestes metodologies s'analitzaran amb profunditat en el transcurs d'aquest treball.

Aquesta evolució natural es justifica principalment per l'assignació de recursos en els centres dels països on s'han aplicat, si bé en el món anglosaxó és habitual treballar amb màxim 40 alumnes i per tant el professorat pot gestionar fins a 4 o 5 grups. Al contrari en les universitats orientals és habitual trobar 60-70 alumnes i per tant ha fet falta ampliar la metodologia (Carme Arpí Miró, 2012).

Cal destacar la metodologia desenvolupada a l'estat espanyol, concretament a Alcalà de Henares que estableix un sistema per a treballar amb 60 estudiants o més, aquesta metodologia s'anomena 4x4, per les 4 fases diferenciades de treball de l'alumnat (individual, grup sense tutor, grup amb tutor i classe completa) (Orts, 2011). A la FP aquesta metodologia perd el sentit ja que no es troben grups tant nombrosos, al menys en el sistema educatiu de Catalunya, però s'analitzarà d'igual manera per a considerar els avantatges i inconvenients.

Si bé la història inicial de l'ABP es desenvolupa en les escoles universitàries no tardarà en desenvolupar-se en l'educació secundària.

3. QUÈ ÉS L'ABP

Segons (Ministerio educacion, cultura y deporte, 2012) l'ABP es una metodologia que permet treballar competències bàsiques per a la vida laboral (comunicació, treball en equip, innovació,...). És un mètode que utilitza com a punt de partida un problema, projecte o repte per a l'adquisició i integració de nous coneixements, (Barrows, 1986).

Cal partir dels coneixements previs de que disposi l'alumnat per tal de ser emprats com a base de construcció del nous coneixements.

El context i l'entorn han d'afavorir el treball individual, autònom i grupal. Cal disposar dels recursos suficients com per a garantir aquestes condicions. La complexitat del problema, projecte o repte ajudarà a que sigui necessària la cooperació del grup alhora que també es requereixi del treball individual de recerca imprescindible per a aprofundir en la temàtica.

Tot i així cal destacar la diversitat existent alhora de trobar una definició del que és l'ABP.

L'ABP és una metodologia d'aprenentatge vivencial que s'estructura al voltant de la investigació i resolució de problemes de la vida real, especialment desordenats, (Torp, 2002). La metodologia atreu l'alumnat a formar part activa de la resolució d'un problema holístic i des estructurat. Crea un entorn d'aprenentatge en que el professorat és un guia que facilita l'aprofundiment en la matèria.

És un mètode que busca adquirir i integrar l'ús de nous coneixements i que utilitza com a punt de partida el plantejament d'un problema. Definició establerta per (De Graaf, 2003).

L'ABP és una estratègia que es basa en plantejar problemes que serveixin d'estímul per tal que es alumnes adquireixin i desenvolupin el seu propi coneixement. Segons aquesta definició, de (Savin-Baden, 2003), l'ABP consisteix en provocar una capacitat de reacció a l'alumnat.

Altament, (Hmelo- Silver, 2004), descriu la metodologia com un mètode instructiu, basat en problemes complexos, sense una única resposta i que es centra en un procés d'aprenentatge basat en la resolució d'aquests problemes. En destaca l'aspecte obert a múltiples solucions possibles.

Elements d'aprenentatge	Aprenentatge convencional	ABP
Responsabilitat de generar ambient d'aprenentatge i material de docència	El prepara i el presenta el professorat	L'ambient d'aprenentatge el prepara el cos docent mentre el material el prepara l'alumnat
Etaques en el procés d'aprenentatge	Determinades pel cos docent	Alumnat participa activament en la decisió i generació del procés d'aprenentatge
Treball en problemes i exercicis	Posterior a la presentació del material-contingut	Abans de la presentació del material-contingut
Responsabilitat d'aprenentatge	Assumida pel professorat	L'alumnat assumeix un paper actiu en la responsabilitat del seu aprenentatge.
Presencia de l'expert	El professorat representa la imatge de l'expert	El professorat es un tutor sense paper directiu, és part del grup d'aprenentatge i l'expert esdevé l'alumne.
Avaluació	Determinada i executada pel professorat	L'alumne juga un paper actiu a l'avaluació i la del grup de treball.

Taula 1 Taula comparativa ABP i convencional

I. AVANTATGES DE L'ABP

Augmenta la motivació - Atrau l'alumnat a través de generar la inquietud d'un problema no resolt. A mesura que l'estudiant s'implica, esdevé un repte més personal. Això provoca que s'impliqui encara més.

Justifica l'aprenentatge per a un món real – Dona utilitat real i immediata al coneixement adquirit. A la vegada promou estructures de pensament de qualitat evitant la típica pregunta "que voldrà el professor que respongui" i estimulant la creativitat per a donar ordre i resposta al problema plantejat.

Estimula aprendre a aprendre – Promou una auto-regulació en l'aprenentatge tot estimulant que l'alumnat estableixi estratègies per a adquirir aquests nous coneixements i comparar amb la resta de companys i docents.

Altres avantatges segons (Norman, 1992) són múltiples i són els següents:

- Desenvolupament d'habilitats d'autoaprenentatge; una millor selecció i ús dels materials d'aprenentatge (llibres, biblioteca, internet,...) amb major autonomia.
- Adquisició d'estratègies de resolució de problemes. Foment de la capacitat de resolució de problemes de diversa índole, estimula actitud activa cap a la exploració i recerca. En aquest sentit es dona tanta importància als processos d'adquisició de coneixement com al contingut.
- Aprenentatge d'habilitats socials, personals i afectives mitjançant treball en petits grups.
- Aprenentatge en profunditat i millor comprensió i integració del contingut, contingut en molts casos multi-disciplinar.
- Familiaritza i implica l'alumne en situacions professionals.
- Augmenta l'autonomia a la vegada que la motivació de l'alumnat.

II. INCONVENIENTS DE L'ABP

Es descriuen a continuació alguns inconvenients i barreres o dificultats que presenta la metodologia de que s'està tractant, segons (cruzat, 2008):

- Transició difícil: Cal canviar les responsabilitats. Cal que el professorat s'acostumi a aquesta nova metodologia, adquireixi capacitats d'anàlisi grupal,...
- Modificació curricular: Els continguts s'encaren d'un altra perspectiva, amb més profunditat, des d'una perspectiva Inter-disciplinar.
- Més temps necessari: L'alumnat requereix més temps per aconseguir els objectius, el professorat per preparar els problemes, les activitats d'aprenentatge,...
- És més costós: Entre altres paràmetres com el temps i la capacitat del professorat.

Resumint, treballar en ABP, requereix que es produeixin canvis de tipus transversal a l'interior de les entitats educatives, si més no, es una oportunitat d'assolir l'objectiu de generar aprenentatge significatiu a l'alumnat i convertir el professorat en transmissor, guia i facilitador.

4. PROJECTES, PROBLEMES I REPTES

I. APRENTATGE BASAT EN PROJECTES

L'aprenentatge basat en projectes es desenvolupa mitjanant l'elaboració de projectes que donen resposta a problemes de la vida real. En aquest tipus de metodologia l'estudiant pren un paper actiu que afavoreix la motivació. Un projecte esdevé autèntic en la mesura en que aquest està vinculat al món real. Finalment destacar que és una estratègia d'ensenyament basat en l'alumnat com a protagonista del seu propi aprenentatge.

L'alumnat comença amb una pregunta generadora, aquesta no ha de tenir una resposta simple basada en informació sino que ha de obligar a fer ús del pensament crític.

La formulació d'aquesta pregunta és clau en el procés de desenvolupament de la metodologia.

En aquesta metodologia, l'aprenentatge de coneixements té la mateixa importància que l'adquisició d'habilitats i actituds.

Es basa en la necessitat de canviar el paradigma del procés d'aprenentatge, que es desenvolupa sense saber per què i per a què o la seva necessitat a la vida, a un aprenentatge amb sentit. Un nou paradigma que dona el protagonisme a l'alumnat evitant el seu paper passiu del sistema de continguts i treballant des de la seva participació i crítica perquè assolixi els aspectes clau definits en el projecte. L'educació confirma aquest procés com una cosa fonamental per aconseguir ciutadans democràtics i amb pensament crític.

II. APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES

L'aprenentatge basat en problemes basa l'aprenentatge a partir de la cerca, la comprensió, assimilació i aplicació de coneixements per a la resolució d'un problema o qüestió. L'estudiant és responsable del propi aprenentatge i el rol del docent és de guia.

Estrictament no és necessària cap solució preestablerta al problema. Com més solucions hi hagi més obert serà el problema.

Cal destacar que a l'inici d'un mòdul o matèria l'estudiant no tindrà suficients coneixements i per tant eines per a poder resoldre el problema. En aquest punt serà necessari que l'estudiant sigui capaç d'identificar quins coneixements necessita per a poder resoldre els problemes.

Al llarg del procés d'aprenentatge es cerca que l'estudiant sigui competent en planificar i dur a terme intervencions que l'encaminin a resoldre el problema adequadament, generalment en grup.

L'ABP facilita, o força, a la interdisciplinarietat i la integració de coneixement, travessant les barreres pròpies del coneixement fragmentat en disciplines i matèries.

III. APRENENTATGE BASAT EN REPTES

L'Aprentatge Basat en Reptes és un enfocament pedagògic que s'ha incorporat en àrees d'estudi com la ciència i l'enginyeria, i demana una perspectiva del món real perquè suggereix que l'aprenentatge involucra el fer o actuar de l'estudiant respecte a un tema d'estudi, (Jou, 2010). Aquest acostament ofereix un marc d'aprenentatge centrat en l'estudiant que emula les experiències d'un lloc de treball modern (Santos, 2015). És així que l'Aprentatge Basat en Reptes aprofita l'interès dels estudiants per donar-li un significat pràctic a l'educació, mentre desenvolupen Competències claus com el treball col·laboratiu i multidisciplinari, la presa de decisions, la comunicació avançada, l'ètica i el lideratge (Malmqvist, 2015).

Té les seves arrels en l'Aprentatge Vivencial, el qual té com a principi fonamental que les estudiantes aprenen millor quan participen de manera activa en experiències obertes d'aprenentatge, que quan participen de manera passiva en Activitats estructurades. En aquest sentit, l'Aprentatge Vivencial ofereix oportunitats als estudiants d'aplicar el que aprenen en situacions reals on s'enfronten a problemes, descobreixen per ells mateixos, proven solucions i interactuen amb altres estudiants dins d'un determinat context (Moore, 2013). L'Aprentatge Vivencial és un enfocament holístic integrador de l'aprenentatge, que combina l'experiència, la cognició i el comportament (Akella, 2010).

A continuació, a tall d'exemple, es mostren els passos o etapes a seguir en un ABR o CBL (Challenge based learning) extret d' (Apple inc., 2011):

1. **Idea general:** És un concepte ampli que pot ser explorat en múltiples formes, és atractiu, d'importància per als estudiants i per a la societat. És un tòpic amb significació global, per exemple la biodiversitat, la salut, la guerra, la sostenibilitat, la Democràcia o la resiliència..
2. **Pregunta essencial:** Pel seu disseny, la idea general possibilita la generació d'una àmplia varietat de preguntes. El procés es va acotant cap a la pregunta essencial que reflecteix l'interès dels estudiants i les necessitats de la comunitat. Crea un enfocament més específic per a la idea general i guia als estudiants cap a aspectes més manejables del concepte global.
3. **Repte:** Sorgeix de la pregunta essencial, és articulat i implica als estudiants crear una solució específica que resultarà en una acció concreta i significativa. El repte està emmarcat per abordar la idea general i les preguntes essencials amb accions locals.
4. **Preguntes, Activitats y recursos guia:** Són generats pels estudiants, representen el coneixement necessari per desenvolupar amb èxit una solució i proporcionar un mapa per al procés d'aprenentatge. Els estudiants identifiquen lliçons, Simulacions, Activitats, recursos de contingut per respondre les preguntes guia i establir el fonament per desenvolupar les solucions innovadores, profundes i realistes.
5. **Solució:** Cada repte establert és prou ampli per permetre una varietat de solucions. La solució ha de ser pensada, concreta, clarament articulada i factible de ser implementada en la comunitat local.
6. **Implementació:** Els estudiants proven l'eficàcia de la seva implementació en un ambient autèntic. L'abast d'aquesta pot variar molt en funció del temps i recursos, però fins i tot l'esforç més petit per posar el pla en acció en un ambient real és crític.

7. **Avaluació:** Pot i ha de ser conduïda a través del procés del repte. Els resultats de l'Avaluació formal i informal confirmen l'aprenentatge i donen suport a la presa de decisions a mesura que s'avança en la implementació de la solució. Tant el procés com el producte poden ser avaluats pel professor.
8. **Validació:** Els estudiants jutgen l'èxit de la seva solució utilitzant una varietat de mètodes qualitius i quantitatius incloent enquestes, Entrevistes i Vídeos. El professor i experts en la disciplina juguen un paper vital en aquesta etapa.
9. **Documentació i publicació:** Aquests recursos poden servir com a base d'un portafolis d'aprenentatge i com un fòrum per comunicar la seva solució amb el món. S'empren Blocs, Vídeos i altres eines.
10. **Reflexió i diàleg:** Molt de l'aprenentatge profund té lloc en considerar aquest procés, es reflexiona sobre l'aprenentatge propi, sobre les relacions entre el contingut, els conceptes i l'experiència i interactuant amb la gent.

IV. COMPARATIVA

L'Aprenentatge Basat en Reptes comparteix característiques amb l'Aprenentatge Basat en Projectes. Tots dos acostaments involucren els estudiants en problemes del món real i els fan participants del desenvolupament de solucions específiques. No obstant això, aquestes estratègies difereixen en que en lloc de presentar als estudiants un problema a resoldre, l'Aprenentatge Basat en Reptes ofereix problemàtiques obertes i generals sobre les quals els estudiants han de determinar el repte que abordaran.

D'altra banda, l'Aprenentatge Basat en Reptes també té similituds amb l'Aprenentatge Basat en Problemes. Aquest últim és una tècnica d'ensenyament-aprenentatge col·laborativa en la qual es planteja una situació problemàtica relacionada amb l'entorn físic o social.

Una diferència fonamental entre tots dos enfocaments és que l'Aprenentatge Basat en Problemes sovint utilitza escenaris de casos ficticis; el seu objectiu no és resoldre el problema en si, sinó fer-lo servir per al desenvolupament de l'aprenentatge, el producte final pot ser tangible o bé, una proposta de solució al problema.

Tècnica/Característica	Aprenentatge basat en projectes	Aprenentatge basat en problemes	Aprenentatge basat en reptes
Aprenentatge	Construcció del coneixement a través d'una tasca específica. Els coneixements adquirits s'apliquen per dur a terme el projecte assignat.	Adquisició nova informació a través de l'aprenentatge autodirigit en problemes dissenyats. Els coneixements adquirits s'apliquen per a resoldre el problema plantejat.	L'estudiant treballa amb mestres i experts en comunitats, en problemes reals, per desenvolupar coneixement més profund dels temes que estan estudiant. És el propi repte el que detona la obtenció de nou coneixement i recursos o eines necessaris.
Enfoc	Enfronta als estudiants a una situació problemàtica rellevant i redefinida, per la qual es demana una solució.	Enfronta als estudiants a una situació problemàtica rellevant i normalment fictícia per a la qual no es requereix solució real.	Enfronta els estudiants a una situació problemàtica rellevant i oberta per la qual es demana una solució real.
Producte	Es requereix que els estudiants generen un producte, presentació i execució de la solució.	S'enfoca més en els processos d'aprenentatge en els productes de les solucions.	Es requereix que estudiants creïn una solució que resulti en una acció concreta.
Procés	Els estudiants treballen amb el projecte assignat de manera que l'abordatge generi productes per l'aprenentatge.	Els estudiants treballen amb el problema de manera que es posi a prova la seva capacitat de raonar i aplicar coneixement per a ser avaluat acord amb el nivell d'aprenentatge.	L'estudiant analitza, dissenya, desenvolupa i executa la millor solució per abordar el repte en una forma que ells i altres persones poden veure'l i mesurar-lo.
Rol del professor	Facilitador i administrador de projectes.	Facilitador, guia, tutor o consultor professional.	<i>Coach</i> , co-investigador i dissenyador.

Taula 2 Comparativa, problemes, projectes i reptes

5. LES VARIANTS DE L'ABP -

I. EL MODEL EN 7 PASSOS DE MAASTRICHT

Aquesta variant metodològica és la tradicional i la que va assentar les bases de l'ABP tal com el coneixem avui en dia, tal com s'ha descrit en l'apartat HISTORIA.

Aquesta metodologia s'aplica a classes amb pocs alumnes, idealment 20 però amb un màxim de 40. Es subdivideix en 7 passos i 3 fases. Durant la primera i la tercera fase els grups treballen alhora a l'aula. Hi ha una discussió preliminar en la qual es treballa en petits grups 5-10 alumnes, en aquesta fase el professorat presenta el problema a l'alumnat. Posteriorment hi ha una fase de treball i estudi individual i redacció d'un informe, per acabar amb la fase de presentació de les troballes, primer al grup i finalment a la classe completa.

Aquesta variant consisteix en tres fases principals:

- Fase 1: Discussió preliminar – aula – grups petits.
- Fase 2: Estudi – individual.
- Fase 3: Informe – aula – presentació al grup i a la classe.

A la vegada aquestes fases estan compostes de diferents passos més detallats, aquests passos, segons (H.G., 1983) son:

- Pas 1: Lectura del cas o del problema. Identificació dels conceptes a treballar.
- Pas 2: Definició del problema o problemes per a discutir i resoldre.
- Pas 3: Anàlisi dels problemes, idees de possibles solucions als problemes.
- Pas 4: Revisió pas 2 i pas 3. Desenvolupament de les solucions als problemes.
- Pas 5: Distribució entre el grup dels continguts a cercar, per a donar solució als problemes. El tutor intervé assegurant-se que la cerca és apropiada i abastable.
- Pas 6: Cerca d'informació i estudi personal.
- Pas 7: Discussió i recopilació de la informació. Es realitza aquest pas a dins el grup i amb el grup classe.



Il·lustració 1 Esquema dels 7 passos de Maastricht

Aquesta metodologia s'ha utilitzat molt en països anglosaxons durant els últims 25 anys, principalment en entorns universitaris. Una de les limitacions principals rau en la disponibilitat del tutor, ja que ha de assistir als grups que treballen a l'aula de forma successiva. Per això el límit és 40 si bé la meitat es considera adequat per a treballar còmodament i oferint qualitat.

II. EL MODEL ORIENTAL – ESTIL DE HONG KONG

Aquesta metodologia està enfocada a ser utilitzada per a treballar en grups de més estudiants, de fins a 60 per classe.

Aquesta variant es desenvolupa per (Lai, 2002). Consta de 4 fases i 5 passos. La primera fase es realitza amb la classe sencera com en el cas anterior. La segona fase contràriament, es fa fora de l'aula en grups petits. Els dos darrers passos coincideixen bastant en les dues metodologies. Aquesta metodologia està pensada per a grups de fins a 60 alumnes

Aquesta metodologia

- Fase 1: Creació a l'aula de grups de 5 alumnes. **Repartició de qüestionari**-guia per a seguir els tres primers passos.

La fase 1 inclou els passos 1, 2 i 3:

- Pas 1: Identificar fets i paraules clau del problema.
 - Pas 2: Definir el tipus de problema.
 - Pas 3: Justificar la selecció. Validar la correcció del problema.
-
- Fase 2: Realització de tutories per a seguir els passos 4 i 5. La interacció entre el professor i l'alumnat és més estreta i dedicada. La tutoria serveix per a guiar al grup i acabar distribuint els temes que cadascú haurà d'investigar i desenvolupar. Cal prendre acta de les tutories-reunions.

La segona fase està subdividida en dos passos. Cal recordar que aquesta fase es presenta en forma de tutories :

- Pas 4: Identificar els objectius d'aprenentatge.
 - Pas 5: Establir els temes que ha de treballar cada alumne.
-
- Fase 3: Cerca d'informació individual. Cal tenir en compte la 4a fase i elaborar la informació consegüentment.
 - Fase 4: Caldrà realitzar un informe escrit i presentació oral de 5 minuts per a presentar-ho a classe.

Aquesta metodologia aconsegueix dividir la tasca de l'estudiantat i limitar l'actuació del professorat les tutories com a guia. A tall de resum, la metodologia Hong Kong condensa els 5 primers passos de Maastricht en una primera fase a classe i una segona de planificació de la recerca, totes dues fases en petit grup. El professorat orienta i comenta i aleshores es procedeix a les següents fases.

III. EL MODEL OCCIDENTAL (MEDITERRANIA)– ABP 4X4

Aquesta metodologia es presenta com a occidental en (Prieto, -) si bé es una metodologia fruit de l'adaptació de les característiques i la idiosincràsia de l'alumnat espanyol i originaria d'Alcalà d'Henares.

Segons (Prieto, -) , l'alumnat anglosaxó té més experiència en la realització de presentacions orals en públic i està més avesat al treball en equip. Aquesta afirmació es justifica en que en les educacions primària i secundària d'aquests països treballen més aquests aspectes.

Contràriament l'alumnat espanyol no ha treballat tant aquests aspectes i presenta inicialment certa reticència a expressar-se en públic a classe així com dificultat per a treballar en equip.

Pel que fa a la diferència amb l'alumnat oriental, segons (Watkins, 1996) la disciplina, laboriositat i respecte per les normes i l'autoritat, en són característiques molt comuns. Això facilita que es creïn grups de fins a 10 persones en la metodologia ABP. Treballar amb un nombre tant elevat d'alumnes es fa impensable a l'escola espanyola, on aquesta disciplina i respecte per l'autoritat hi és menys present. D'acord amb l'experiència amb l'alumnat espanyol grups de més de sis alumnes no funcionen eficaçment. Per contrapartida, grups de menys alumnes requereixen de majors recursos ja que el professorat ha d'intervenir-hi en major mesura.

En aquest punt es on sorgeix la metodologia 4x4. Aquesta metodologia, treballa en quatre escenaris i segueix un procediment en quatre fases per a la resolució del problema.

- Anàlisi
- Investigació
- Resolució
- Avaluació

Per a que l'alumnat tingui més autonomia, es necessària una formació prèvia i així assegurar que puguin treballar a fora de classe. Així amb aquesta metodologia es pot treballar amb fins a 80-130 alumnes, però té l'inconvenient que requereix d'una formació prèvia. Els quatre escenaris en que es treballa són els següents:

- Classe completa, per a rebre la formació (inicial) i comunicar i discutir les solucions (final)
- Treball en petit grup sense tutoria, fora de la classe. Representa la major carrega de treball per l'alumnat.
- Treball individual de recerca.
- Tutoria en grup, escenari que suposa la major carrega per al professor.

4 escenaris i 4 fases es doncs el que dona nom a la metodologia.

Es dona molta importància a les tutories ja que és on es dedicaran més hores. Per exemple si són 2h per tutoria i hi ha 30 grups, es tracta de 60 hores de recursos docents que s'han de tenir disponibles. Per això cal que el desenvolupament de les mateixes sigui molt estructurat i ordenat. Tot i així segons l'experiència de (Prieto, -) el límit està en set grups de sis alumnes, molt per sota de l'inicialment previst.

6. L'ABP A LA SECUNDÀRIA

A la secundària la variant que més existent en la bibliografia és l'aprenentatge basat en problemes. Aquesta metodologia està basada en el constructivisme que utilitza un conjunt d'activitats al voltant d'una situació, escenari o problema, amb la finalitat que l'estudiant aprengui a buscar, analitzar i utilitzar la informació i a integrar el coneixement.

Tal com s'ha comentat aquesta variant, dona menys possibilitats de treballar aspectes relacionats amb el món real si bé manté l'essència que és el treball de competències transversals i la vessant d'aprenentatge significatiu.

A continuació es resumeixen les etapes proposades segons (Rosell, Xavier, ICE UAB de Metodologies docents i avaluació) per a la secundària.

1. Explorar la situació problemàtica
2. Definir el que se sap de cada tema
3. Prioritzar les necessitats d'aprenentatge d'acord amb els objectius ja definits
4. Organitzar el treball entre els estudiants del grup
5. Cercar la informació de la manera més efectiva en el temps de que es disposi i estudiar
6. Compartir els coneixements entre els membres del grup
7. Aplicar el nou coneixement a la situació o problema
 - a. Cal tenir en compte que en aquesta fase poden generar-se noves necessitats de recerca d'informació.
8. Extreure els principis del nou coneixement que són aplicables a altres situacions
9. Reflexionar sobre el procés d'aprenentatge, personal i del grup.
 - a. Proposar possibles millores
10. Avaluació la intervenció individual i les interaccions amb el grup i el tutor.

7. L'ABP EN ELS CICLES FORMATIUS

A continuació es descriuen les fases descrites per (sarria, 2017), un centre molt conegut per la seva trajectòria en la docència de la formació professional al nostre país. Aquest centre, l'any 2017 va elaborar una guia per al docent i per a l'alumne per tal d'aplicar la metodologia. A continuació deixem els punts que hem considerat més rellevants i mereixedors de destacar:

Principis de l'ABP - Justificació

L'ABP aporta a l'alumnat la possibilitat d'aprendre de forma autònoma uns coneixements tècnics basant-se en la recerca de solucions a un problema o repte concret.

Això suposa un comportament actiu per part de l'alumnat ja que ha de buscar informació, debatre propostes, plantejar solucions, resoldre errors, decidir el més adequat,... En l'ABP, tant l'adquisició de coneixements com el desenvolupament d'habilitats i actituds resulta important. L'ABP ensenya a l'alumnat a ser el responsable del seu aprenentatge.

Amb aquest mètode a part de desenvolupar les competències tècniques pròpies del seu currículum, l'alumnat pot desenvolupar competències transversals..

Les aportacions més significatives de l'ABP, com a metodologia d'ensenyament-aprenentatge son:

- Augmenta la motivació i satisfacció de l'alumnat.
- S'integra i s'aplica en el món professional allò après a classe.
- Hi ha un aprenentatge col·laboratiu entre alumnes.
- S'adquireixen habilitats i competències enfocades a solucionar problemes reals i professionals.
- Promou la responsabilitat de l'alumne.
- Augmenta la seguretat dels alumnes per afrontar la seva vida laboral.
- Promou l'aprenentatge profund.
- Els coneixements canvien contínuament i, per tant, dona menys importància a l'acumulació de coneixements i més importància a adquirir destreses i habilitats per a resoldre problemes nous.

Algunes diferències entre fer projectes i treballar amb l'ABP

FER PROJECTES	TREBALL ABP
Poden realitzar-se sense recolzament del docent i de forma individual.	Requereix un o més docents per a guiar-lo i una col·laboració entre els seus diferents participants.
El treball del docent es realitza fonamentalment després d'haver-se completat el projecte.	El treball del docent es realitza fonamentalment abans que s'hagi començat el projecte.
Els alumnes no tenen l'oportunitat d'escollir el camí a seguir en cap part del projecte.	L'alumne, amb les seves decisions i el recolzament docent, marca el camí de la realització del projecte.
Son projectes tancats.	Son projectes més oberts. Les eleccions dels alumnes poden determinar els resultats.
No permeten ser extrapolats per a resoldre problemes reals.	Poden donar lloc a solucions aplicables a situacions reals.
No son particularment rellevants per a la vida dels alumnes.	Rellevants per als alumnes (en el seu present i/o futur).
Es basen més en l'ús d'una eina concreta que en una pregunta a respondre.	Els alumnes escullen les eines que creuen que els poden ser més útils.

Guia d'aplicació a l'escola

Les característiques generals dels projectes que es presentaran als alumnes son:

- Un projecte ha de ser proper a una realitat en la qual l'alumnat ha de treballar. Ha de connectar amb els interessos i característiques de l'alumnat. Millor si té una rellevància social.
- Un projecte pot ser curt o llarg, senzill o complex, i es pot plantejar com una situació a resoldre de d'un únic mòdul o des de diversos, la qual cosa permetrà compartir aprenentatges i integrar diferents tipus de competències.
- És important que sigui creatiu, que atregui l'alumnat, que exigeixi pensar, indagar sobre coses noves.
- Cal que el projecte sigui obert, no del tot definit.
- El projecte ha d'impulsar els alumnes a treballar en equip per a buscar una solució. Cal que exigeixi col·laboració entre tots. Es valora positivament si, a més a més, correspon a una necessitat social/ambiental, si afecta a qüestions rellevants i que valen la pena ser estudiades.
- Ha d'haver-hi una integració plena del projecte en el currículum del cicle o mòdul corresponent, de forma que els mòduls impartits se supediten a la resolució del projecte.
- Els coneixements dels que ja disposa l'alumnat han de constituir una base suficient que li permeti construir els nous aprenentatges que es proposaran en el projecte.
- Que els exigeixi gestionar informació de diferents fonts.
- La solució ha d'aportar coneixements.
- No passar-nos per excessiva dificultat ni per massa senzillesa. Cal buscar el terme mig. El context i l'entorn han d'afavorir el treball individual, autònom i grupal de l'alumnat ha de portar a terme (comunicar amb docents, accés a fonts d'informació, espais de treball apropiats,...)

- Ha de permetre solucions diferents que comportin diferents graus d'assoliment de les competències associades i en cap cas poden ser projecte de tot o res.
- El projecte haurà de produir resultats avaluables i podrà ser avaluat amb la utilització de més d'un instrument d'avaluació.

Fases del projecte

1. Definició del projecte
2. Presentació del projecte
3. Tasques organitzatives
 - I. Formació dels equips de treball
 - II. Assignació de rols i responsabilitats
 - III. Organització de l'equip
 - IV. Enfocar el projecte
4. Desenvolupament del projecte
5. Lliurament i defensa del projecte
6. Avaluació del projecte
 - I. Tractament de les competències transversals
 - II. Tractament de les competències tècniques
 - III. Avaluació per part de l'alumne
 - IV. Avaluació per part del professorat

Una altra variant

Segons (Ministerio educacion, cultura y deporte, 2012) els passos principals per al treball amb ABP dins la formació professional son:

1 – Inici. Prèviament l'equip docent haurà establert els punts fonamentals del problema. Ja a classe presenten el problema al grup d'alumnes.

2 – Primeres activitats dels equips. L'alumnat elabora el pla d'acció per a solucionar el cas plantejat per l'equip de professors.

3 – Desenvolupament del projecte. Cada equip d'alumnes desenvolupa la solució plantejada en la fase anterior.

4 – Conclusions de l'alumnat. L'equip d'alumnes tanca el projecte fent una presentació valoració final.

5 – Conclusions del professorat. El professor tanca el projecte i realitza la part final de l'avaluació.

8. AVALUACIÓ DE L'ABP

L'objectiu és avaluar l'adquisició de competències en totes les seves dimensions (coneixements, habilitats, actituds). Cal avaluar de forma continua tres aspectes diferenciats:

- Alumnat
- Professorat
- Projecte

A partir d'aquí cal tenir present els següents paràmetres per tal de poder dissenyar un sistema d'avaluació útil i eficaç que permeti mostrar els resultats de la feina feta.

- Definir els objectius que s'hagin d'avaluar i els criteris d'avaluació. Canvis d'actitud, habilitats, pensament crític, competències, ...
- Identificar totes les fonts de valoració per part de l'alumnat. El projecte elaborat, qüestionaris i preguntes directes o indirectes, diaris d'activitat, observació directa de l'alumnat.
- Dissenyar un sistema de puntuació vàlid i eficaç. Llistes de comprovació, descriptors d'escalas de puntuació, rubriques.
- Dissenyar un sistema de gestió eficaç per tota la informació generada. Per exemple una fulla de càlcul
- Dissenyar un programa per a controlar la qualitat de l'avaluació

A tall de resum es pot concloure que l'ABP es pot avaluar de diverses formes;

Segons els resultats d'aprenentatge del mòdul

Segons el coneixement que l'alumne aporta al procés grupal

Segons les interaccions de l'alumne amb els altres

A més a més l'alumnat també ha de tenir la possibilitat de:

Avaluar-se a si mateix

Avaluar als companys

Avaluar al tutor

Avaluar el procés de treball del grup i els resultats

9. COMPARATIVA-classificació

Una vegada revisades les diferents variants d'aquesta metodologia o estratègia, i sabent que n'hi ha moltes més per analitzar, és l'objectiu d'aquest apartat establir una comparativa entre les diferents variants observades al llarg d'aquest document.

És per això que es definiran a continuació diferents criteris per a establir una estructura comuna a totes aquestes variants. Per començar, però, també es considera oportú de definir les diferents variables que intervenen en el procés de desenvolupament de l'ABP. Aquestes variables són:

Etales

El nombre d'etapes, fases o passos varia segons la variant metodològica escollida. Pel que fa a fases es poden veure des de 3 fins a 5 fases o etapes. Pel que fa a passos, hi ha exemples de 5 a 7 passos existents.

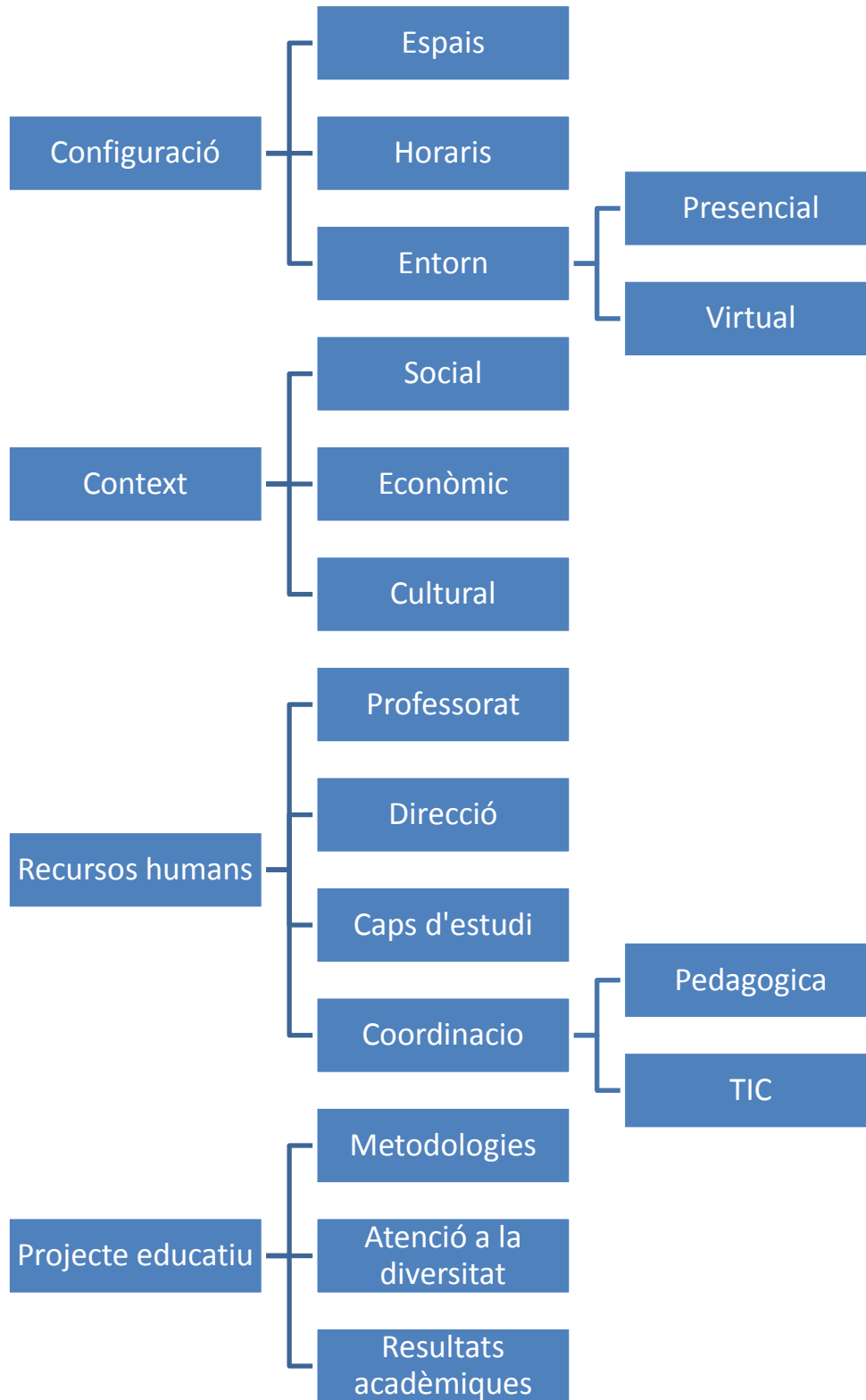
Accions

Les etapes, fases o passos sobre les quals es desenvolupa la metodologia, tal com s'ha vist anteriorment, comprenen des de la lectura, la discussió i la recerca fins a la presentació, la posada en comú i la redacció d'un informe.

Entorns

Es defineixen clarament l'entorn de classe, que inclouria l'entorn de grup i l'entorn de classe sencera, l'entorn del treball individual o de recerca que pot ser l'habitatge o l'aula d'estudi, l'entorn de treball en grup fora de classe i finalment també es podrien considerar entorns online en el cas de treball col·laboratiu, eines d'us i d'emmagatzematge compartit.

Existeixen molts altres paràmetres a tenir en compte alhora de planificar i programar un ABP, així com qualsevol altra metodologia educativa. Es presenten breument totes les variables que es poden considerar



Il·lustració 2 Esquema de variables a tenir en compte en l'ABP

I. Segons el nombre d'alumnes

Tal com s'ha vist al llarg del treball el nombre d'alumnes és una de les principals criteris per a escollir una metodologia o una altra. Segons la variant escollida es pot treballar des de 20 fins a 130 alumnes. Evidentment dins la bossa de variables aquesta faria referència als recursos ja que com menys recursos, més alumnes per a cada docent.

II. Segons la idiosincràsia dels alumnes

Aquest criteri ajuda a escollir entre metodologies, com es veurà a la taula final. Tot i així estaríem parlant de la variable context on s'ha de tenir en compte els aprenentatges i capacitats previs de l'alumnat. Es considera aquesta variable determinant o decisiva alhora d'escollir una metodologia o una altra.

III. Segons els passos a realitzar

Cada variant estableix unes fases, passos o etapes a realitzar. A la taula resum del següent apartat es pot veure la variabilitat de les etapes, però totes semblants.

IV. Taula resum

Metodologia	Tradicional - Maastricht	Oriental - Hong Kong	Occidental, Mediterrani - 4x4	ICE - UAB	Salesians	Ministerio educacion, cultura y deporte
Nº maxim d'alumnes	20-40	60	60-130	30	30	30
Competències prèvies (idiosincràcia alumnat)	Treball en equip i presentacio oral	Disciplina, ordre, atenció	Acostumats a treballar individualment i amb mancances de fer presentacions orals	Acostumats a treballar individualment i amb mancances de fer presentacions orals	Acostumats a treballar individualment i amb mancances de fer presentacions orals	Acostumats a treballar individualment i amb mancances de fer presentacions orals
Fases/Passos	1 - Identificacio dels fets	Primera Fase: Analisis inicial (a classe)	Motivacio i entrenament previ	1 - Exploracio situacio problematica	1 - Definicio del projecte	1 - Inici
	2 - Identificació del problema		1 - Activació del coneixement previ i identiicacio de necessitats d'aprenentage (treball autonom en petit grup sense tutor, dins o fora de classe)	2 - Definició del coneixement previ	2 - Presentació del projecte	2 - Primeres activitats dels equips
	3 - Justificació			3 - Prioritat necessitats aprenentatge amb objectiu final		
	4 - Informació addicional necessaria	Segona fase: Plantejament de la investigació (tutoria grup)		4 - Organització del treball entre estudiants del grup	3 - Tasques organitzatives	
	5 - Identificació/planificacio de la recerca			5 - Cerca informacio de forma efectiva	4 - Desenvolupament del projecte	3 - Desenvolupament del projecte
	6 - Recerca i estudi individual	Tercera fase: investigacio i estudi	2 - Investigació i estudi, compartir informació + Tutoria en petit grup	6 - Compartir coneixements entre membres del grup	5 - Lliurament i defensa del projecte	4 - Conclusiones de l'alumnat
	7 - Reunio informativa i discussió. Presentacio de la solució i avaluació	Quarta fase: Informe i posada en comú presentació oral	3 - Resolució del problema + Tutoria en petit grup	7- Aplicació nou coneixment al problema		
				8 - Identificació del contingut aplicable a altres situacions		
				9 - Reflexio proces		
			4 - Comunicació a clase complerta i avaluació	10 - Avaluacio intervencions individuals i de grup	6 - Avaluacio del projecte	5 - Conclusiones del professorat

10. APLICACIÓ DE L'ABP A CFGM D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

I. OBJECTIUS

Dins El marc de l'assignatura de pràcticum dins el màster de formació per al professorat, s'ha volgut aprofitar l'oportunitat per a realitzar una comparativa de diferents metodologies.

El treball de final de màster tracta sobre l'ABP i les diferents variants existents. Entenent que les pràctiques representen un espai d'experimentació on l'estudiant en practiques no esta subjecte a pressions de direcció o compliment curricular ni de resultats, s'ha volgut dissenyar una activitat que complís amb una de les preguntes més recurrents alhora d'estudiar l'ABP:

Dona l'ABP millors resultats que les metodologies tradicionals?

A partir d'aquí s'ha dissenyat una activitat que permetés treballar amb dues metodologies.

II. METODOLOGIA

S'ha separat el grup classe en dos grups, un de 11 alumnes i un de 14. Dins l'aula han treballat en grups de 2 o de 3 amb un ordinador cada grup.

A un dels dos grups, el **grup dossier**, se'ls ha entregat el dossier que es pot visualitzar a l'apartat contingut d'aquest punt. Aquesta metodologia és una metodologia que fan servir en altres assignatures i s'ha escollit per tal de proporcionar contingut i obtenir resultats a través d'un guiatge amb una eina informàtica a la que estan avesats. Es considera mètode tradicional.

Per tal de posar en practica alguns dels aprenentatges del màster i a la vegada poder fer un estudi comparatiu dels resultats d'aprenentatge adquirits a la unitat formativa el segon grup, l'anomenat ABP s'ha enfocat el mateix projecte de forma totalment diferent. Sense el guiatge del dossier i identificant les següents etapes:

- Presentació de les necessitats del projecte

S'exposa el projecte com si es tractés d'una situació real en que el capatàs d'una empresa els encomana fer una llista de material per a fer una instal·lació. El pas previ per a fer la llista de material és el dimensionat i per això cal utilitzar l'autocad per a la mesura de distàncies-cablejat i l'excel o altres eines per a calcular bé els paràmetres, longitud i secció del cablejat principalment.

També es fa una breu exposició sobre de que tracta la metodologia ABP, se'ls exposa mitjançant una presentació les principals dificultats que poden trobar i els avantatges de treballar així. Aquesta introducció és necessària degut a la manca d'experiència que tenen amb l'ABP.

- Orientació tutoritzada

Donada la falta d'experiència en el treball per projectes ABP, durant tot el procés es van tutoritzant els diferents grups. Sorgeixen diferents qüestions i dubtes al respecte del resultat final a proporcionar. Durant tot el llarg del projecte es requereix tutoria als grups.

- Treball en equip

Donades les limitacions del pràcticum i les característiques de l'alumnat i del centre es decideix no optar per al treball individual. Es tracta d'un projecte molt curt que realitzaran en unes 5-8 hores i la major part del temps estaran treballant conjuntament davant l'ordinador. És per això que s'obvia l'etapa de treball individual i per tant es traeix part de l'essència de l'ABP.

- Entrega

L'entrega final, es realitza via telemàtica i sense una defensa del propi treball. En aquest sentit es torna a traïr l'essència de l'ABP ja que un informe i una defensa oral son imprescindibles per a treballar les competències transversals.

III. CONTEXT

Aquest projecte es realitza dins el marc del pràcticum del màster de formació del professorat realitzat als centre de pràctiques.

L'alumnat manca d'experiència prèvia en ABP. Es tracta d'alumnat de primer any del cicle formatiu de grau mitjà d'instal·lacions elèctriques i automàtiques. Aquests estudiants tot i estar al final de curs gairebé en la realització d'aquest projecte, presenten molta dispersió pel que fa als coneixements d'instal·lacions elèctriques i tot i que s'espera un cert bagatge, cal treballar com si se'ls ensenyessin els conceptes de nou.

Les hores disponibles per a la realització del projecte son limitades, 10-12 entre els dos grups, doncs s'acorda amb el professorat que s'intenti no interferir molt en aquesta etapa final del curs. És per això que molts aspectes com ara el treball individual o les presentacions orals no es poden treballar ja que aquestes poques hores no ho permeten.

IV. CONTINGUT

El contingut de l'activitat proposada és el següent

<i>Instal·lacions elèctriques interiors</i>		
Dept.: Electricitat - Electrònica	Mòdul: 9	Instal·lacions elèctriques interiors
Curs i grup: M1IE	UF 5	Informàtica bàsica aplicada al càlcul i la representació gràfica d'instal·lacions elèctriques
	IA 1	Càlculs i plànols projecte elèctric d'un bar
Data de lliurament IA:	Nom i Cognom:	

Resultats d'aprenentatge:

Calcula i representa gràficament instal·lacions elèctriques utilitzant eines informàtiques.

Metodologia

Fitxa d'activitat guiada per seguir els passos de càlcul i disseny d'una instal·lació.

Equip i software:

Ordinador

Autocad

Microsoft Office – excel

Microsoft Office – word

Documentació:

Document guia

Plànol de planta i receptors

Excel plantilla en cas necessari

Taula corrent admissible

Taula caigudes de tensió

Temporització:

6-8 hores

Criteris d'avaluació:

1.1	Utilitza programari comercialitzat per al dibuix de plànols i esquemes elèctrics amb la simbologia normalitzada.	
1.2	Utilitza fulls de càlcul per al dimensionament d'instal·lacions elèctriques.	
1.3	Utilitza fulls de càlcul per a la valoració i facturació d'instal·lacions elèctriques.	
1.4	Utilitza processador de textos per elaborar la documentació tècnica. Segons evolució	
1.5	Utilitza recursos informàtics per emplenar impresos normalitzats de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió.	
1.6	Imprimeix i emmagatzema el treball desenvolupat.	
1.7	Utilitza programes d'accés a Internet.	
1.8	Utilitza eines d'Internet.	

Activitats:

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA D'UN LOCAL

En aquesta activitat es planificarà i calcularà la instal·lació elèctrica d'un local per a us tipus bar.

Us facilitarem el plànol de la distribució dels receptors i la documentació necessària per a poder dur a terme la tasca



1-Amidaments i càlcul de carrega

Activitat:

1. Obre el plànol a escala del local.
2. Identifica el quadre general i els diferents receptors i a quina línia pertanyen.
3. Mesura la longitud màxima de cada línia i anota-ho a la següent taula.
4. Anota els diferents receptors i la seva potencia i calcula la corrent màxima que passarà per cada línia.

Respon les següents preguntes:

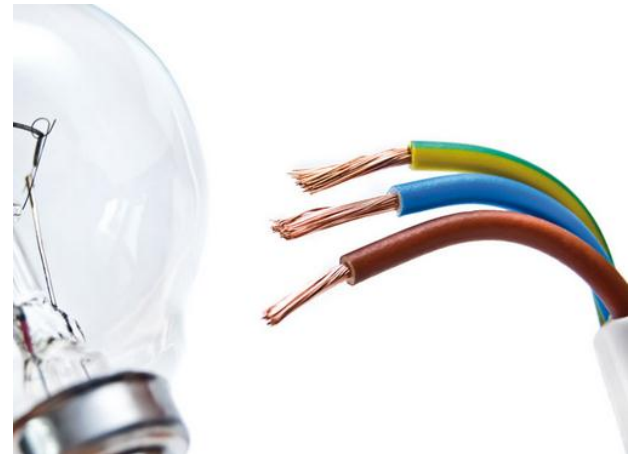
1. Quins receptors hi ha? Quina potencia tenen?
2. Quina és la potencia que ha de subministrar cada línia?

$$P = V * I$$

Per als endolls aplica el coeficient de simultaneïtat i d'utilització especificat a la ITC-BT-25

3. Quina és la corrent sol·licitada per cada línia?

línia	Longitud	Corrent sol·licitada
línia il·luminació 1		
línia il·luminació 2		
línia il·luminació 3		
línia endolls sala		
línia endolls cuina		
línia forn		



Avisa al professor.

2-Càlcul de la secció dels conductors, part 1 :

1. Crea un full de càlcul amb l'excel on apareguin les files i columnes de la taula anterior.
2. Amplia la fulla de càlcul amb tantes columnes com necessitis per al càlcul dels conductors.
3. Segueix el diagrama de flux 1. Utilitza la **taula de corrent admissible** per a determinar la secció inicial.
4. Ensenya-ho al professor.

Respon a les següents preguntes:

1. Quin significat té el concepte de corrent admissible?
2. Quin mètode de instal·lació has fet servir per a utilitzar la taula? Perquè?
3. Quines proteccions magneto tèrmiques NORMALITZADES utilitzaries?

DIAGRAMA DE FLUX 1.

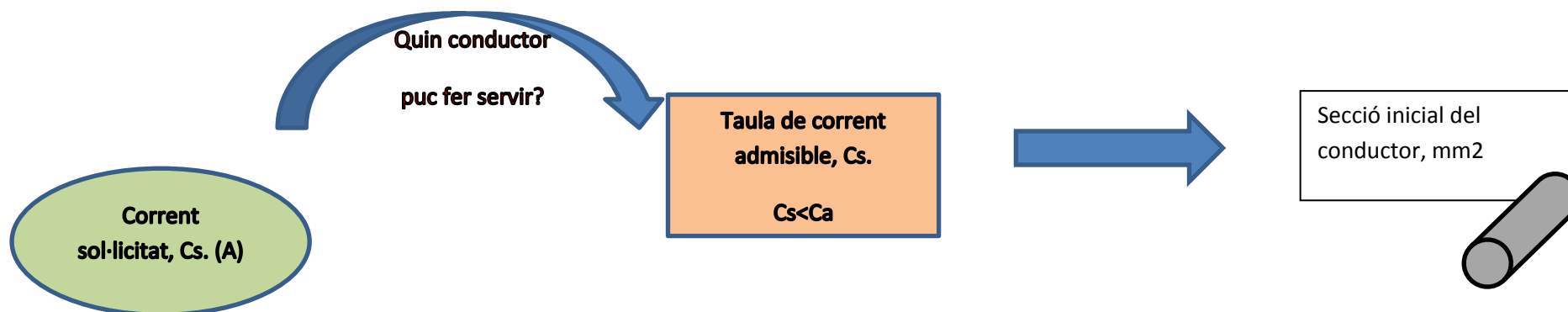
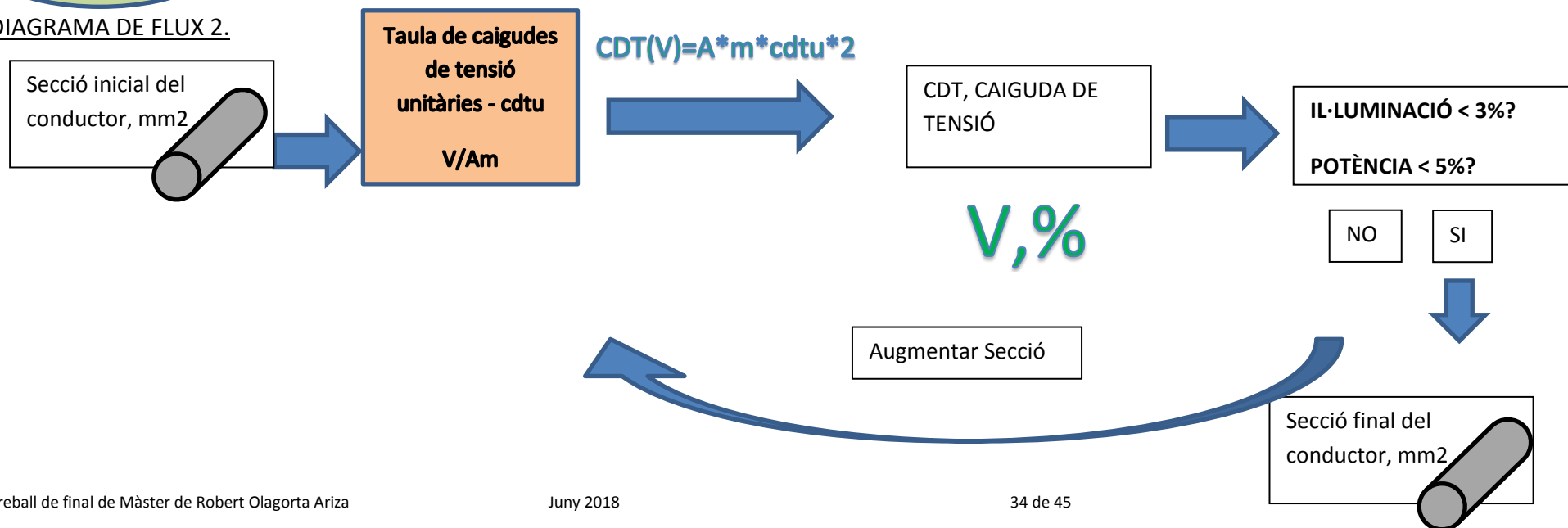


DIAGRAMA DE FLUX 2.



3-Càlcul de la secció dels conductors, part 2

1. Al mateix arxiu d'Excel, crea les columnes que et serviran per a realitzar tots els càlculs necessaris. Alguns paràmetres que et seran d'utilitat son:
 - a. Secció inicial
 - b. Caiguda de tensió unitària (V/Am)
 - c. Caiguda de tensió (V)
 - d. Caiguda de tensió (%)
2. Segueix el diagrama de flux 2. Utilitza la **taula de caigudes de tensió unitàries** per a determinar la caiguda de tensió en **volts** i en **%**.
3. Analitza els valors obtinguts en % i valora si compleix el reglament. Si la CDT en % és >3% per a il·luminació o >5% per a potència, prova de canviar la secció i tornar a calcular la CDT.

$$CDT(V) = 2 * cdtu * A * l$$

$$CDT(\%) = CDT(V)/230$$

Formula de la caiguda de tensió:

Respon a les següents preguntes:

4. Quina columna has utilitzat en la **taula de caigudes de tensió unitàries**? Perquè?
5. Alguna línia té una caiguda de tensió superior a la reglamentaria? Quina? Quin valor?
Què has fet per a resoldre-ho?

Finalment quina protecció ha d'anar a cada línia?. Les corrents normalitzades son:

6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A.

4-Dibuixa l'esquema unifilar :

Utilitza l'autocad per a representar el diagrama unifilar de la instal·lació. A part de les proteccions magneto tèrmiques abans escollides, valora si cal instal·lar alguna altra protecció.

Pots fer servir de referència l'esquema de la pagina 5 de la *guia tècnica de aplicació* de la itc-bt-25.

Utilitza els símbols normalitzats que heu vist a classe.

V. AVALUACIÓ

Per a realitzar l'avaluació s'han utilitzat tres instruments. Dos dels documents s'han avaluat amb la rubrica que es pot trobar a la pagina següent. Aquests documents son:

- Diagrama unifilar
- Taula Excel de càlculs

L'avaluació d'aquests instruments s'ha dut a terme mitjançant indicadors de qualitat de l'instrument i que esta relacionat amb el resultat d'aprenentatge.

Finalment s'ha avaluat a partir d'un qüestionari el contingut adquirit durant la realització del projecte. L'objectiu del qüestionari no es avaluar el RA per al qual s'enfocava el projecte sino comparar sota una mateixa eina d'avaluació quin grup ha adquirit més coneixements al respecte. El qüestionari es pot visualitzar posterior a la rubrica.

Com a punt crític cal destacar que no s'ha avaluat el treball en equip, la capacitat de presentació oral i altres competències transversals característiques de l'ABP. Amb aquesta critica es vol destacar que justament el que resulta avantatjós de l'ABP, amb aquesta avaluació no en queda constància i que per tant es realitza una avaluació poc fidedigne.

	Criteris d'avaluació	Molt be - 5	Be - 3	Deficient - 0	PES	Qualificació	nota parcial
	Utilitza programari comercialitzat per al dibuix de plànols i esquemes elèctrics amb la simbologia normalitzada.	Elabora el diagrama unifilar amb els elements normalitzats correctament i amb les indicacions de la secció i longitud de cada línia	Elabora el diagrama unifilar amb elements comprensibles i alguna descripció de la línia.	Elabora l'esquema unifilar amb la manca d'alguna línia. No apareix la informació necessària mínima com la secció i l'amperatge de les proteccions	0,4	10	4
	Utilitza fulls de càlcul per al dimensionament d'instal·lacions elèctriques.	Calcula tots els paràmetres necessaris per a calcular una línia elèctrica. Els presenta de forma ordenada i fàcil de visualitzar.	Calcula tots els paràmetres necessaris per a calcular una línia elèctrica. La presentació i organització és poc acurada.	Calcula alguns paràmetres però manca informació important com seccions de cable o longituds.	0,35	10	3,5
ampliació 1	Utilitza fulls de càlcul per a la valoració i facturació d'instal·lacions elèctriques.	Calcula el cost del material de la instal·lació tot escollint la llista de material a emprar, obtenint el preu d'internet i calculant-ne el total.	Elabora la llista de material però no calcula el cost total de cada element	No elabora la llista de material	0,2		
ampliació 2	Utilitza processador de textos per elaborar la documentació tècnica.	Escriu una petita memòria del contingut del projecte. Conté tots els apartats: introducció, antecedents, objectius, normativa aplicable, càlcul de les línies, descripció de les línies, amidaments, material i pressupost	Escriu una petita memòria del contingut del projecte. Manca algun apartat poc rellevant.	Escriu una petita memòria del contingut del projecte. Manquen apartats com els càlculs.	NOMES GRUP DOSSIER		
ampliació 3	Utilitza recursos informàtics per emplenar impresos normalitzats de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió.	Emplena el certificat d'instal·lació elèctrica de forma correcta i comprensible	Emplena el certificat d'instal·lació elèctrica però manca informació		NO APLICA		
	Emmagatzema i presenta digitalment el treball desenvolupat.	Entrega el treball en una carpeta via pen-drive o via campus virtual.	no aplica	no aplica	0,15	10	1,5
	Utilitza programes i eines d'accés a Internet.	Cerca la informació necessària per a realitzar el treball a través d'internet. Cita les fonts en el dossier.	Cerca la informació necessària per a realitzar el treball a través d'internet. No fa referència a les fonts.	Costa identificar si ha cercat informació a través d'internet.	0,1	10	1
	Nota projecte 80%						10
	Nota qüestionari 20%						6,6
	Nota final						9,32
	Nota RA1 - 100% nota del projecte						10

QUESTIONARI FINAL PROJECTE DISSENY INSTAL·LACIÓ BT D'UN LOCAL

Quins son els criteris principals per a calcular la secció del cable?

- Corrent mínima
- Caiguda de corrent
- Caiguda de tensio
- Corrent admissible

Què és el factor de simultaneïtat?

- Un numero qualsevol
- Un numero que multiplica la secció
- Un numero que multiplica la tensio
- Un numero que multiplica la corrent

Quina corrent admissible té un cable de 1,5mm² amb instal·lació tipus B2?

- 40A
- 25A
- 5A
- 16,5A

Quins programes has fet servir per a la practica?

Què explica el diagrama de flux que has fet servir?

VI. RESULTATS

A continuació es presenten els resultats obtinguts d'aquest projecte. Els resultats es presenten en forma de notes, del projecte, per una banda i del qüestionari per una altra.

Aquestes notes, obtingudes totes a partir dels mateixos instruments d'avaluació, haurien de permetre valorar l'efectivitat de l'ABP. Tot i així alguns factors com la falta d'experiència per part tant del professorat com de l'alumnat poden haver influït negativament en els resultats de l'ABP i per tant no representar una mostra fidedigna dels avantatges d'aquesta metodologia.

Aquest estudi estadístic no es pretén que sigui conclusiu ja que caldria ampliar-lo amb més dades, més perfils de grups, tipologia de projectes, etc. No obstant, ens permet tenir una primera visió sobre els resultats obtinguts a l'hora d'implementar ABP en el cicles formatius.

A continuació la taula amb les notes dels alumnes.

Alumne	grup	Nota projecte	Nota qüestionari	Nota total
Alumne 1	ABP	7,75	8,6	7,92
Alumne 2	Dossier	8,55	8,4	8,52
Alumne 3	Dossier	9,6	8,8	9,44
Alumne 4	ABP	9,3	5	8,44
Alumne 5	ABP	7,7	5	7,16
Alumne 6	ABP	7,4	8,6	7,64
Alumne 7	ABP	8,5	4,6	7,72
Alumne 8	Dossier	8,05	8,6	8,16
Alumne 9	Dossier	8,05	8,6	8,16
Alumne 10	Dossier	9,25	10	9,4
Alumne 13	Dossier	9,25	10	9,4
Alumne 14	Dossier	10	10	10
Alumne 15	Dossier	9,6	8,8	9,44
Alumne 16	ABP	10	6,6	9,32
Alumne 17	ABP	7,7	9	7,96
Alumne 18	ABP	7,7	7	7,56
Alumne 19	ABP	9,3	7	8,84
Alumne 20	ABP	9,95	5	8,96
Alumne 21	ABP	9,95	6,4	9,24
Alumne 22	Dossier	7,75	8,4	7,88
Alumne 23	ABP	7,1	7	7,08
Alumne 24	ABP	7,1	7	7,08
Alumne 25	ABP	7,1	7,6	7,2
Alumne 26	Dossier	7,75	8,4	7,88
Alumne 27	Dossier	10	10	10
Mitjanes finals		8,55	7,64	8,37

Il·lustració 3 Taula resultats notes projecte i qüestionari

Es pot apreciar segons aquesta taula que la nota mitjana és lleugerament superior en el cas del projecte que en el cas del qüestionari. A continuació es presenten els resultats segregats per grup de dossier i grup d'ABP.

Alumne	Nota projecte		Nota qüestionari		Nota total	
	ABP	DOSSIER	ABP	DOSSIER	ABP	DOSSIER
Mitjana	8,33	8,90	6,74	9,09	8,01	8,93
Desviació estandard	1,14	0,89	1,44	0,73	0,81	0,83
Desviació estandard %	11%	9%	14%	7%	8%	8%

Taula 3 Mitjanes i desviació tipus de la mostra notes del projecte i notes del qüestionari

Segons els resultats presentats, el grup ABP presenta menys nota mitjana que el grup de dossier, tant pel que fa a la nota del projecte, on la diferència entre mitjanes és de 0,57 punts i la desviació tipus és d'un 11 i un 9% respectivament. Pel que fa al qüestionari la diferència de nota mitja és molt més notòria 2,35 mentre que les desviacions estàndard són d'un 14 i d'un 7% respectivament.

La nota final, composta per un 80% de la nota del projecte i d'un 20% de la nota del qüestionari no és més que una combinació dels resultats exposats anteriorment i presenta una diferència de 0,9 punts amb unes desviacions tipus del 8% en els dos casos.

VII. CONCLUSIONS

Aquest estudi, lluny de voler ser una referència en la comparativa de metodologies d'aprenentatge, intenta posar una mica de llum als dubtes que sorgeixen a qualsevol docent alhora d'implementar una nova metodologia.

Tot i així, donades les limitacions del docent com de l'alumnat es presenten algunes contraindicacions que treuen credibilitat al resultat. Algunes d'aquestes limitacions són les següents:

- Primera presa de contacte ABP per part de l'alumnat i per part del professor.
- Hores limitades per a poder desenvolupar tots els escenaris imprescindibles en l'ABP.

Tot i així cal analitzar els resultats. De l'anàlisi dels resultats se n'extreu el següent:

- La variabilitat de notes en l'ABP és major que en el dossier. Hi ha més diversitat de notes, si bé en els dos casos és una variabilitat raonable.
- La nota del grup dossier es lleugerament més alta que la del grup ABP pel que fa al projecte però bastant més alta pel que fa al qüestionari. Amb això es podria concloure que la metodologia dossier facilita més la

11. CONCLUSIONS

Al llarg d'aquest treball s'han revisat diferents variants metodològiques de l'ABP. S'ha pogut apreciar que tot i que n'hi hagi moltes, totes es basen en les mateixes directrius i principis que fan que calgui una estructura comú sobretot pel que fa als passos o etapes a seguir. La realització de les tutories i la planificació és un aspecte molt important que pot determinar l'èxit o el fracàs.

En aquest sentit es proporcionen dues taules comparatives que poden ajudar al docent a decantar-se per una variant o una altra.

S'ha pogut posar en practica la metodologia a l'aula i s'ha comparat amb una metodologia més convencional. S'ha conclòs que la manca d'experiència ha portat a una planificació insuficient, que ha fet que els resultats de l'estudi empíric, a més de ser insuficients pel que fa a nombre de mostres, no siguin fidedignes a la realitat de la metodologia.

Futures línies de treball

Per una banda, es proposa ampliar el reservori de variants metodològiques en una tasca bibliogràfica de major envergadura que la d'aquest projecte amb la finalitat de poder ampliar les taules de comparació i poder definir i classificar així més possibles variacions de la metodologia per a poder ajudar més al docent a la seva tasca.

Cal sens dubte incloure l'ús de les TIC com a pilar organitzatiu i de gestió dels projectes, ja que és una realitat que els futurs professionals es trobaran amb total seguretat. En aquest treball ha passat desapercebut i cal remarcar-ho.

Pel que fa a l'estudi experimental caldria ampliar la mostra i dissenyar instruments d'avaluació adequats i justos per avaluar tant els continguts com les competències adquirides, esperant que el resultat en competències sigui més deficient en la metodologia més convencional i el resultat en continguts sigui igual o millor en la metodologia ABP.

Tot i així cal recordar que es tracta tan sols d'una metodologia que evidentment no és capaç de resoldre tots els problemes de les aules, això només es resoldrà amb l'esforç, el temps, la motivació i el treball de tota la societat.

Bibliografia

- Akella, D. (2010). Learning together: Kolb's experiential theory and its application. *Journal of Management and Organization*.
- Apple inc. (2011). Challenge based learning, a classroom guide.
- Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problem based learning methods. *Medical Education*.
- Carme Arpí Miró, e. (2012). El ABP: origen, modelos y técnicas afines. *Xarxa d'innovació docent en ABP. ICE UdG*.
- cruzat, R. (2008). *monografias.com*.
- De Graaf, E. a. (2003). Characteristics of problem-based learning. *The international journal of engineering education*, 657-662.
- Font, A. (2004). Líneas maestras del aprendizaje por problemas. . *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 18 (1), 79-95.
- H.G., S. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education*, 11-16.
- Hmelo- Silver, C. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16.
- Jou, M. (2010). Application of Challenge Based Learning Approaches in robotics Education. *International journal of technology and engineering education*.
- Lai, P. i.-C. (2002). Reconceptualising of the PBL cycle by an engineering faculty: a staff development experience. *Proceedings of the HERDSA conference*. Perth.
- Malmqvist, J. (2015). Comparative Analysis of Challenge-Based Learning experiences. *Proceedings of the 11th international cdio conference*. Chengdu, Xina.
- Ministerio educación, cultura y deporte. (2012). *Competencias para la inserción laboral - Guía para la formación de formadores*.
- Moore, D. (2013). For interns, experience isn't always the best teacher. *The chronicle of higher education*.
- Neufeld, V. y. (1974). "The McMaster philosophy": an approach to medical education.
- Norman, G. i. (1992). *The Psychological basis of problem based learning: A review of the evidence*. . Academic medicine.
- Orts, M. (2011). *L'aprenentatge basat en problemes (ABP)*. Barcelona: Graó.

Prieto, A. (-). Capítol 3. Variantes metodològiques del ABP. El abp 4x4. En compendio, *La metodologia del aprenentatge basat en problemes* (pàg. 55). Alcalá.

Rosell, Xavier, ICE UAB de Metodologies docents i avaluació. (s.f.). *xtec.cat*.

Santos, A. (2015). Combining Challenge-Based Learning and Scrum Framework for Mobile application development. *Conference on innovation and technology in computer science education*, (pàgs. 189-194). New York, EUA.

Sarria, S. d. (2017). *ABP guia del docent d'aplicació a l'aula i guia de l'alumne*.

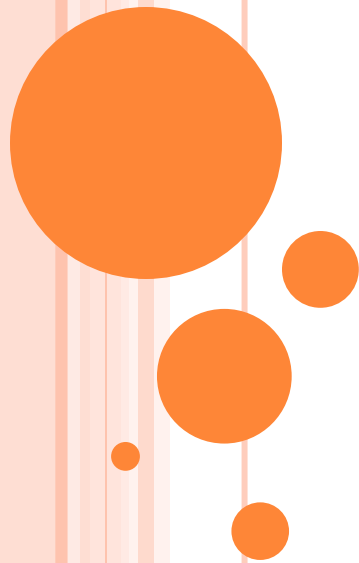
Savin-Baden, M. (2003). Facilitating Problem-Based Learning: Illuminating Perspectives. *Buckingham: Open University Press*.

Torp, L. &. (2002). Problems as possibilities: Problem-based learning for k-16 education.

Watkins, D. i. (1996). *The Chinese Learner: Cultural, psychological and contextual influences*. Hong Kong: Centre for comparative research in education.

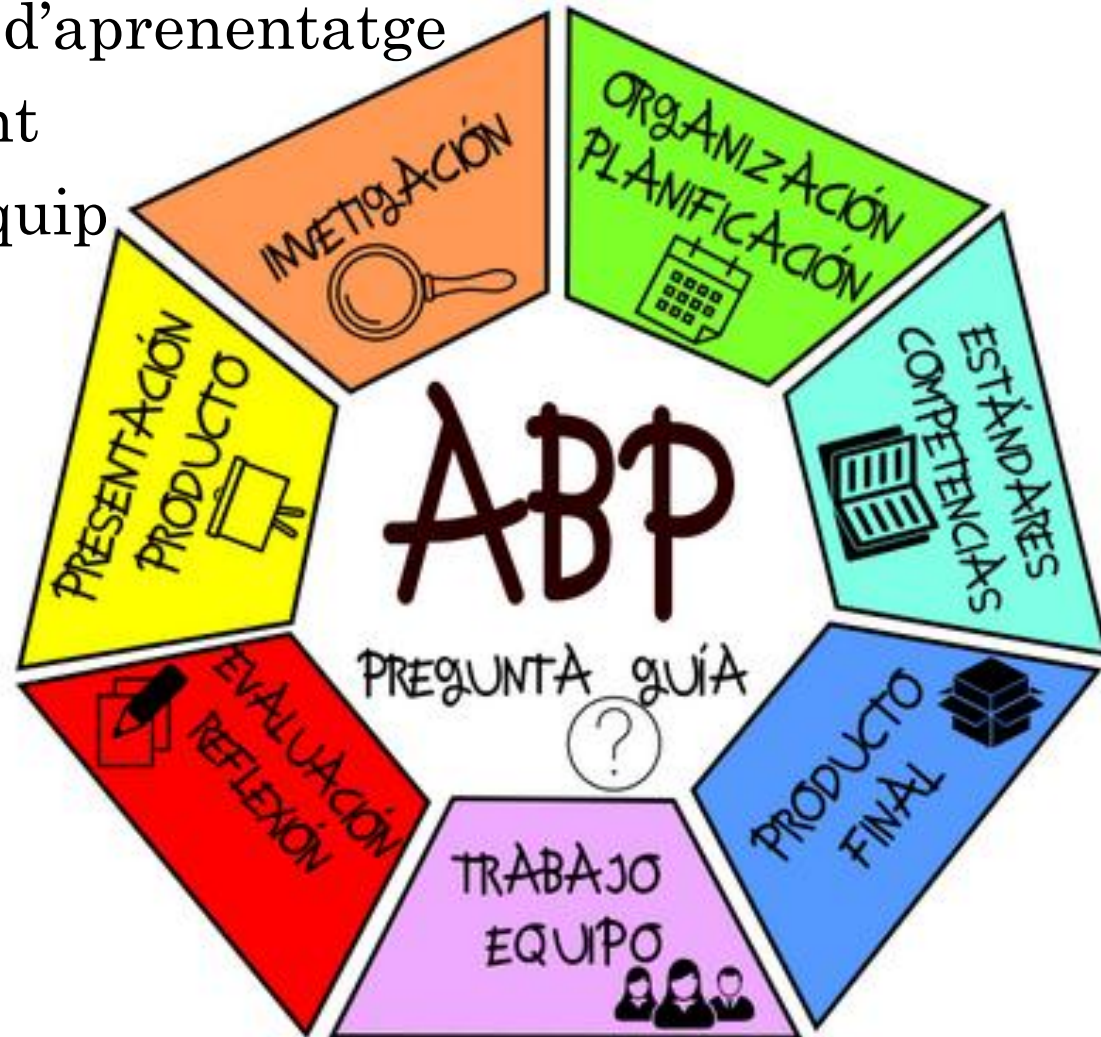
ANNEX I – PRESENTACIÓ ABP AL CENTRE DE PRACTIQUES

APRENENTATGE BASAT EN PROJECTES – PROJECTE DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA D'UN BAR.



QUE ÉS L'ABP

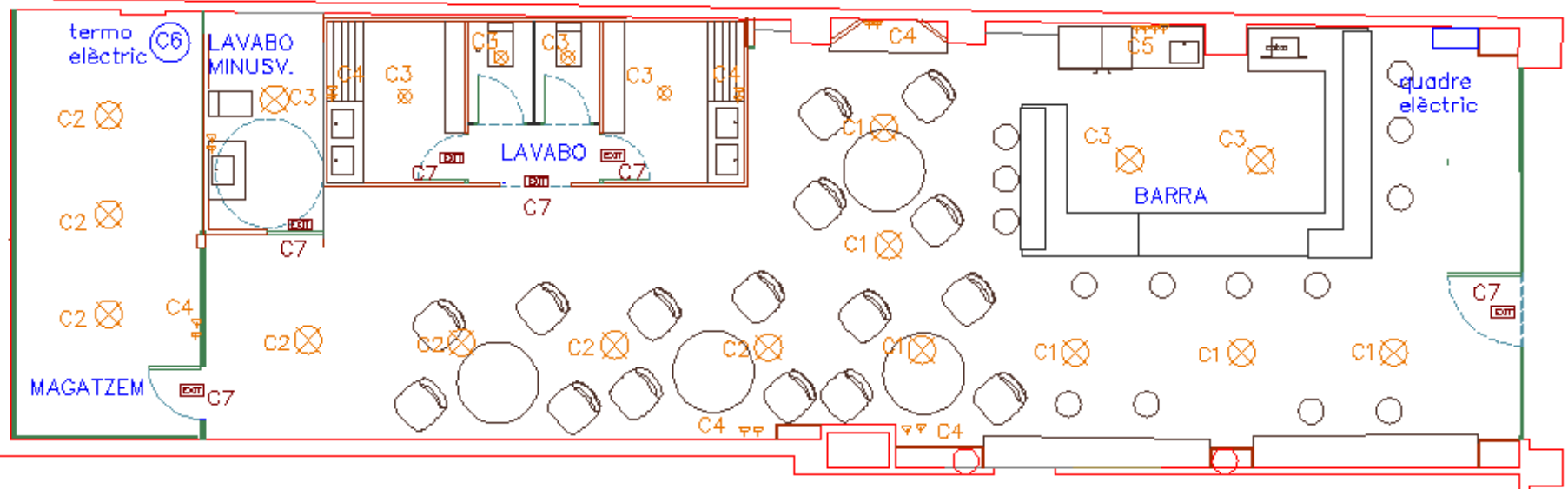
- Metodologia d'aprenentatge
- Aprendre fent
- Treball en equip
- Investigació
- Presentació



EL PROJECTE

Objectius:

- Identificació i càlcul de línies
- Diagrama unifilar
- Llista de material
- Memòria
- Certificat instal·lació elèctrica



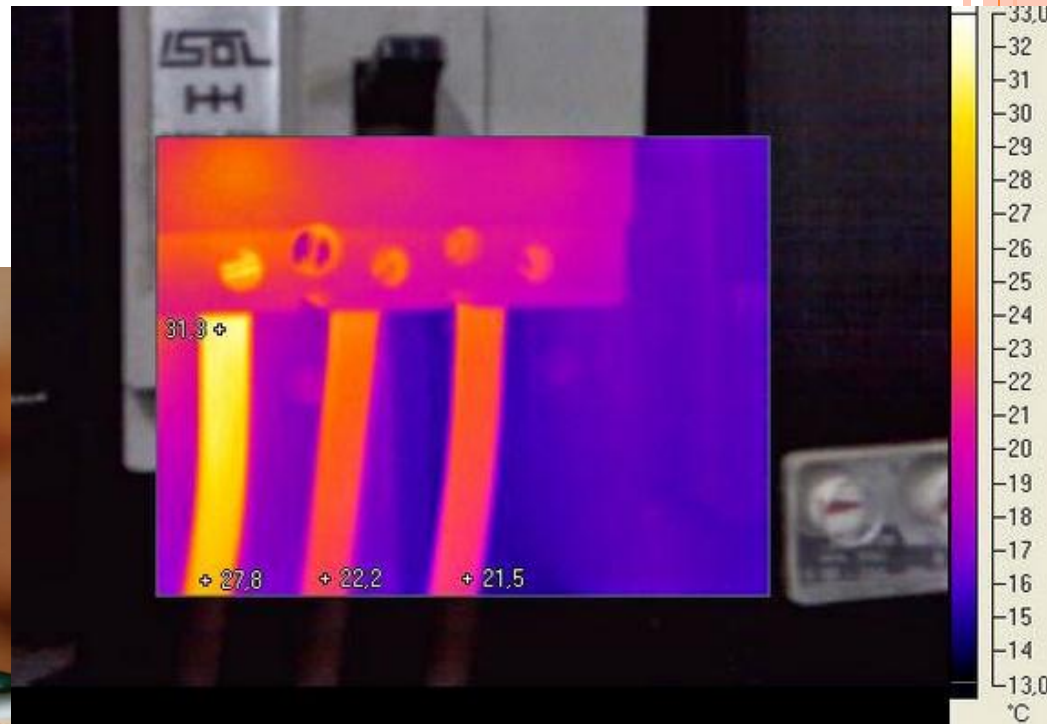
RECURSOS

- Taula de corrent admissible.
- Taula de caigudes de tensió.
- Plànol autocad
- Diagrama de fluxos càlcul corrent admissible i càlcul cdt.
- Taula tipus d'instal·lació
- Certificat instal·lació elèctrica
- Internet



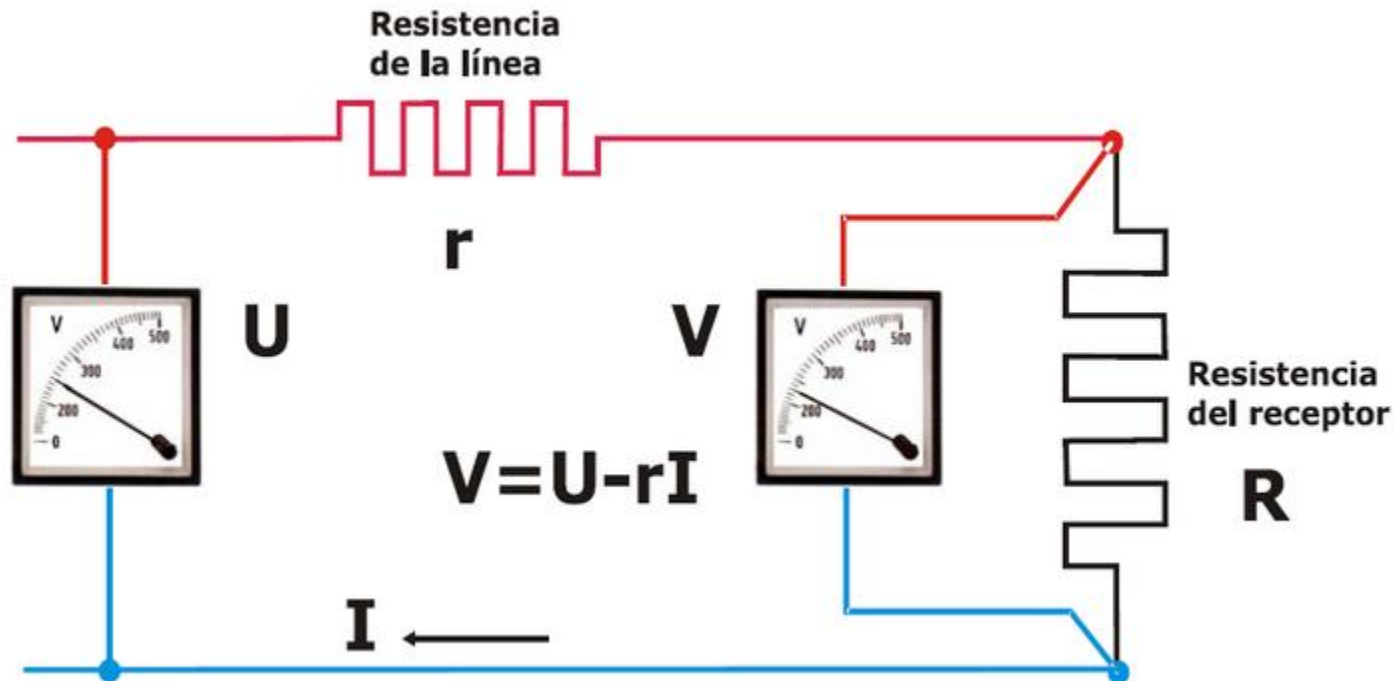
LA CORRENT ADMISSIBLE

- Corrent màxima que pot passar pel cable en regim permanent.
- Produeix escalfament
- Depèn del tipus d'instal·lació



LA CAIGUDA DE TENSIÓ

- La línia es comporta com una resistència
- Disminueix la tensió al final de la línia.
- S'ha de limitar a 3% per il·luminació i 5% per potencia (endolls).



PROCEDIMENT DE CÀLCUL

DIAGRAMA DE FLUX 1.



DIAGRAMA DE FLUX 2.

